Progress Notes **Canadian Wildlife Service**

Progress Notes contain *interim* data and conclusions and are presented as a service to other wildlife biologists and agencies.

Disponible également en français

No. 156, March 1985

Prediction of duck nest survival in conventional and zero-tilled stubble fields

by Lawson G. Sugden[1] and Gerard W. Beyersbergen[1]

Abstract

Survival of duck nests in stubble fields under conventional tillage as well as zero-tillage was predicted by comparing the chronology of stubble cultivation, spring seeding, and nest initiation dates. The probability of a conventional stubble field remaining free of cultivation long enough for a clutch to hatch was only 0.5 for the earliest nests, and was almost negligible for a majority of nests. Early nests in zero-tilled fields probably would be destroyed by the seeding operations, but renesting should compensate for some of these losses. After early May, increasingly more fields would be seeded and thus would provide safer nesting sites. The overall success of duck nests would be higher in zero-tilled fields than in stubble fields that are annually cultivated.

Introduction

The importance of prairie Canada for the production of waterfowl, particularly ducks, is well known (Munro and Gollop 1955, Pospahala *et al.* 1974). Over half the ducks taken by North American hunters are produced in this region, mainly on private farmlands. However, in recent years there has been a growing concern over the loss of this waterfowl habitat through intensive farming. Both wetland and upland habitats are involved. Cultivation of upland has left little habitat suitable for wildlife on many farmlands and the trend is continuing (Sugden and Beyersbergen 1984).

Intensive farming reduces the upland cover preferred by nesting ducks; nests in cropped fields are vulnerable to farming activities and those in remnants of native cover are subject to high predation losses (Duebbert and Kantrud 1974, Higgins 1977, Krapu 1977). Early-nesting species such as Pintails (*Anas acuta*) that depend on residual vegetation from the previous year are affected most.

All possible strategies that may help to offset these impacts should be considered by waterfowl managers (Zittlau 1979). One strategy is the use of alternative farming methods that improve nesting success for ducks without imposing a liability upon the farmer, such as zero-tillage (Higgins 1977, Cowan 1982, Rodgers 1983). Although the practice of zero-tillage is in its infancy on the Canadian prairies, it is increasing and there is a growing interest as its advantages in soil and energy conservation become more apparent (Saskatchewan Tillage Committee 1981). Thus, it would be useful to know its potential for influencing duck production should the trend continue. In this paper we compare the probable survival rates of duck nests in stubble fields with and without zero-tillage farming.

[1]CWS, Saskatoon, Saskatchewan S7N 0X4

Study area and methods

Originally we intended to measure the use of zero-tilled stubble fields by nesting ducks as well as nest survival in such fields. However, zero-tilled fields near suitable wetland habitat appeared non-existent. Therefore, we monitored the use of conventional stubble fields not designated for cultivation before June. By then a majority of nests would have been started. Since we found virtually no use of stubble fields by nesting ducks, we could only predict survival from farming activities based on associated data.

Most of our nest data were obtained on the Canadian Wildlife Service (CWS) St-Denis National Wildlife Area, 32 km east of Saskatoon. The 385-ha block of rolling farmland consisted of approximately 10% wetlands, 26% untilled upland, and 64% cultivated. In 1980 and 1981 we searched stubble fields once or twice in May (Higgins *et al.* 1969). The remaining cover was systematically searched three times in both years between early May and late July. We estimated nest initiation dates from available data on the stage of egg incubation (Westerskov 1950), clutch size, hatching dates, and published estimates for incubation periods.

In 1981 we added 10 blocks of private farmland to increase our sample of stubble fields. Located within 30 km of the St-Denis National Wildlife Area, these ranged from 58.5 to 198.1 ha, and averaged 97.0 ha. Stubble fields on these blocks ranged from 39.4 to 163.3 ha, and averaged 70.9 ha. All of the blocks either contained wetlands or were adjacent to at least one. Annually tilled land made up 62% to 94% of the areas, and averaged 81%. We made one nest search on these blocks during May before the stubble fields were cultivated. Searches included all upland cover.

We obtained data on farming activities by monitoring 104 fields at 5-day intervals along 45 km of roadside transect near the research area. We noted the status of each field, such as uncultivated stubble, cultivated, or seeded. There were no zero-tilled fields in our samples.

Results

Nest study

We found 208 duck nests in upland cover on the research area in 1980, and 61 in 1981. None was found in stubble fields. The comparatively low number in 1981 was attributed to drought conditions and deteriorated habitat in that year. During our search of the 10 private farmland blocks in 1981, we found 19 nests: 17 Mallard (*Anas platyrhynchos*), one Pintail, and one Shoveler (*A. clypeata*). Stubble fields on these blocks yielded only one Mallard nest.

We were able to estimate initiation dates for 189 nests in 1980 and 50 in 1981 (Fig. 1). Because there was only one search on the private farmland blocks, we have not included data from those areas. The earliest nests were initiated about mid-April by Mallards and Pintails. The overall pattern among species was similar to the one depicted by Hochbaum (1944:94). However, on our area, Mallards and perhaps Pintails had a second peak that differed little from

Environment Canada Environnement Canada

Canadian Wildlife Service Service canadien

85-4064/

the main peak for the Shoveler, Wigeon (*A. americana*), and Blue-winged Teal (*A. discors*).

Farming activities

There were 68 stubble fields on our transect after the 1979 harvest; 20 were then cultivated that autumn, leaving only 48 in the spring of 1980. Most of the fields cultivated in the autumn had been given the "one-way" treatment, which does not remove all of the standing stubble. Thus, they may not have lost all of their potential for duck nesting cover (Higgins 1977).

The spring of 1980 was warm and dry, and some cultivating was underway by 20 April; most was finished by mid-June (Fig. 2). Generally, the first fields to be cultivated, including those done in the autumn, were designated for seeding. Fields to be summerfallowed were cultivated last. Seeding was started on about 30 April and was completed by 4 June (Fig. 3).

The chronology and pattern of stubble cultivation were similar in 1981, another dry year (Fig. 2). Seeding averaged about a week later, however, and was probably closer to average (Fig. 3). Data for 1952–83 supplied by Saskatchewan Agriculture show that the average date when "seeding is general" in this area was 13 May. This corresponds to the date of 50% completion in our 1981 sample.

Discussion

By comparing the chronology of various farming activities with nest initiation and hatching dates, we can predict some effects of these activities on the overall success of nests in cropland. During our 2-year study, approximately 35% of the fields were summerfallowed, so the balance represented potential stubble cover for nesting ducks. However, some of these were lost to fall cultivation, and approximately 43% of the fields were uncultivated stubble in the following spring.

Despite the late tillage of some stubble (Fig. 2), few fields would benefit stubble-nesting ducks. The probability of a stubble field remaining untilled long enough for a clutch to hatch (assuming a 35-day exposure period) was never greater than 0.5 after mid-April (Fig. 4). By late April it was only 0.2, and by mid-May less than 10% of the few remaining stubble fields would have proved safe for a nest initiated then. Because most nests are started after April (Fig. 1), it is apparent that cultivated stubble fields could not be considered useful nesting habitat.

Our findings reaffirm the results of previous studies in which direct measurements could be made of nest success in cultivated fields (e.g. Milonski 1958, Higgins 1977). Stubble fields under conventional cropping systems have little to offer nesting ducks. Indeed, they are likely to represent a "trap" most of the time and, at best, provide high-risk sites for very early nesting ducks. The comparatively low use of the extensive stubble fields on our study blocks may reflect a tendency for ducks not to select nesting cover where they have been previously unsuccessful (Hildén 1965, Doty and Lee 1974).

Why ducks apparently made greater use of stubble in the past despite low nest survival (e.g. Milonski 1958) is not clear. It may have been in response to the much higher populations then present (see Fretwell 1972 for discussion). As well, there were probably higher proportions of young females in the nesting populations, and those may have been the birds that tended to pioneer into new habitat, albeit of low quality.

Under a zero-tillage system, stubble fields are not cultivated and seeding is done directly into the stubble. Weeds are controlled by chemicals. Overall, there is little or no difference in seeding dates between conventional and zero-tilled fields. Heavy snowfall in the previous winter may delay seeding into stubble fields for a few days because of moisture conditions. Conversely, in dry springs, less moisture in zero-tilled fields allows earlier seeding. Nests initiated before seeding was underway would have but slight chance of survival (Fig. 5). However, those started in a field after it was seeded would escape that operation, though later they may be exposed to the mechanics of herbicide spraying. Using the 1981 seeding data (which we consider most representative), we predict that nests started after 15 May would have better than a 50% chance of being in a "safe" field, with the odds increasingly favouring late nests. As most nests are initiated after mid-May (Fig. 1), the advantage of zero-tilled fields over conventional stubble fields for nesting ducks is obvious.

Because of the large areas under cultivation, duck nests in stubble fields tend to occur at low densities. Such nest dispersal may reduce the predation rate (Cowan 1982), a notion consistent with previous results (e.g. Tinbergen *et al.* 1967, Fretwell 1972, Page *et al.* 1983), as well as our own unpublished results of tests with American Crows (*Corvus brachyrhynchos*).

Whether zero-tilled fields would attract more nesting ducks than conventional stubble fields is unknown. We have little doubt, however, that relatively fewer nests would be lost from farming activities, assuming that the increased use of herbicides associated with zero tillage cropping is not harmful to duck eggs (Batt *et al.* 1980, Hoffman and Eastin 1982). Loss of early nests in zero-tillage fields would be compensated for, in part at least, by renesting. In future the application of new farming techniques, such as cultivating with undercutters (Rodgers 1983) and seeding with pneumatic drills, should improve survival of nests in annually cropped fields.

Acknowledgements

We thank our summer students who helped us in the field and the farmers who allowed us to work on their land. We appreciate the helpful manuscript review by Robert G. Clark.

References

Batt, B.D.J.; Black, J.A.; Cowan, W.F. 1980. The effects of glyphosate herbicide on chicken egg hatchability. Can. J. Zool. 58:1940–1942.

Cowan, W.F. 1982. Waterfowl production on zero tillage farms. Wildl. Soc. Bull. 10:305–308.

Doty, H.A.; Lee, F.B. 1974. Homing to nest baskets by wild female Mallards. J. Wildl. Manage. 38:714–719.

Duebbert, H.F.; Kantrud, H.A. 1974. Upland duck nesting related to land use and predator reduction. J. Wildl. Manage. 38:257–265.

Fretwell, S.D. 1972. Populations in a seasonal environment. Princeton Univ. Press.

Higgins, K.F. 1977. Duck nesting in intensively farmed areas of North Dakota. J. Wildl. Manage. 41:232–242.

Higgins, K.F.; Kirsch, L.M.; Ball, I.J., Jr. 1969. A cable-chain device for locating duck nests. J. Wildl. Manage. 33:1009–1011.

Hildén, O. 1965. Habitat selection in birds. Ann. Zool. Fenn. 2:53–75.

Hochbaum, H.A. 1944. The Canvasback on a prairie marsh . Am. Wildl. Inst., Washington, DC.

Hoffman, D.J.; Eastin, W.C., Jr. 1982. Effects of lindane, paraquat, toxaphene, and 2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid on Mallard embryo development. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 11:79–86.

Krapu, G.L. 1977. Pintail reproduction hampered by snowfall and agriculture. Wil. Bull. 89:154–157.

Milonski, M. 1958. The significance of farmland for waterfowl nesting and techniques for reducing losses due to agricultural practices. Trans. North Am. Wildl. Conf. 23:215–227.

Munro, D.A.; Gollop, J.B. 1955. Canada's place in flyway management. Trans. North Am. Wildl. Conf. 20:118–125.

Page, G.W.; Stenzel, L.E.; Winkler, D.W.; Swarth, C.W. 1983. Spacing out at Mono Lake: breeding success, nest density, and predation in the Snowy Plover. Auk 100:13–24.

Pospahala, R.S.; Anderson, D.R.; Henny, C.J. 1974. Population ecology of the Mallard. II. Breeding habitat conditions, size of the breeding populations, and production indices. US Dep. Inter., Fish and Wildl. Serv. Resour. Publ. 115.

Rodgers, R.D. 1983. Reducing wildlife losses to tillage in fallow wheat fields. Wildl. Soc. Bull. 11:31–38.

Saskatchewan Tillage Committee. 1981. Zero tillage. Sask. Agric. Plant Ind. Branch, Regina, Sask.

Sugden, L.G.; Beyersbergen, G.W. 1984. Farming intensity on waterfowl breeding grounds in Saskatchewan parklands. Wildl. Soc. Bull. 12:22–26.

Tinbergen, N.; Impekoven, M.; Franck, D. 1967. An experiment on spacing-out as a defence against predation. Behaviour 28:307–321.

Westerskov, K. 1950. Methods for determining the age of game bird eggs. J. Wildl. Manage. 14:56–67.

Zittlau, W.T. 1979. An environmental assessment of agricultural practises and policies: implications for waterfowl habitat management. Natur. Resour. Inst. Univ. Man., Winnipeg, Man.

Figure 1
Nest initiation dates of upland-nesting ducks. Each circle (1980) or square (1981) represents one nest

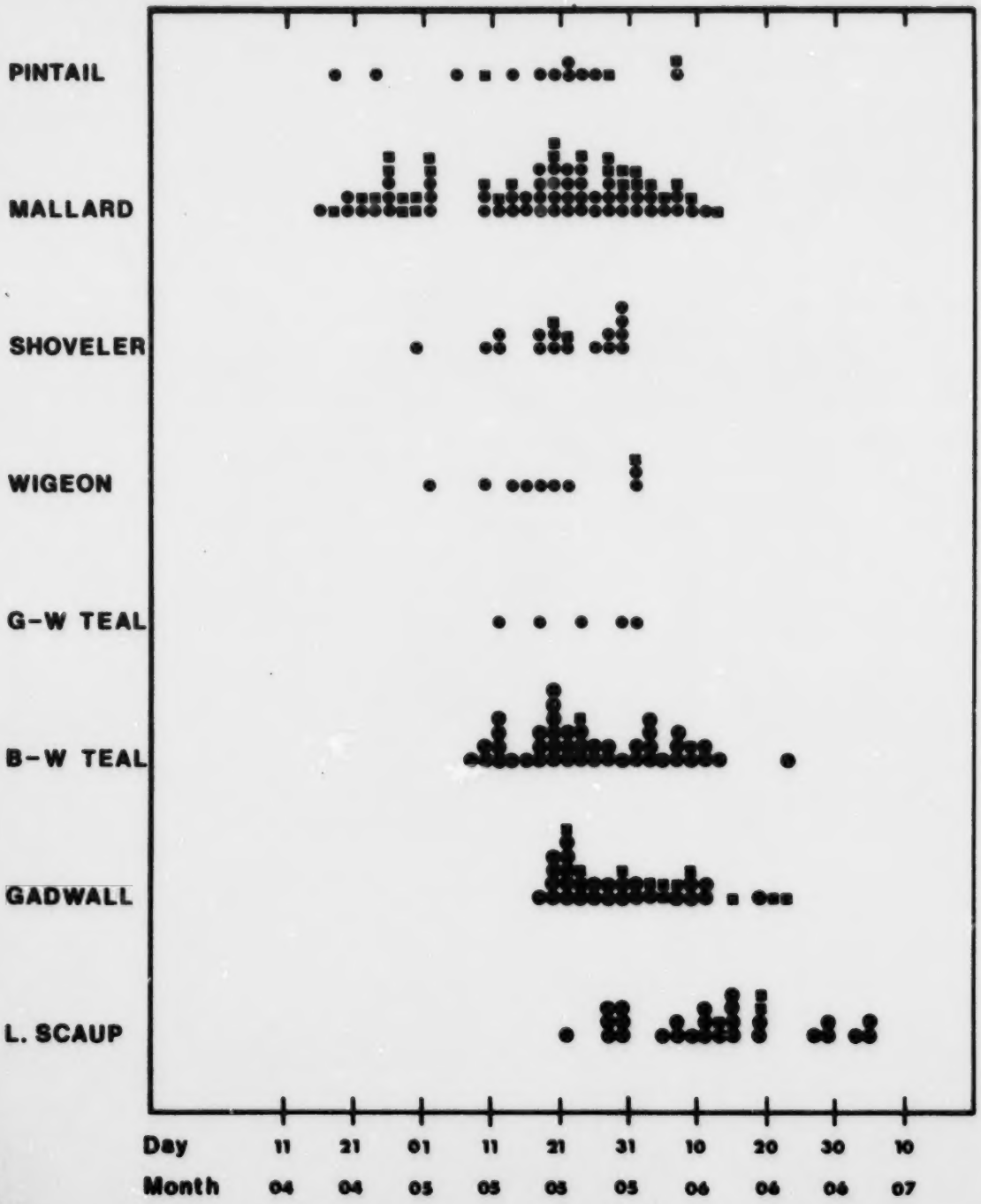


Figure 2
Chronology of stubble field cultivation in the St-Denis area

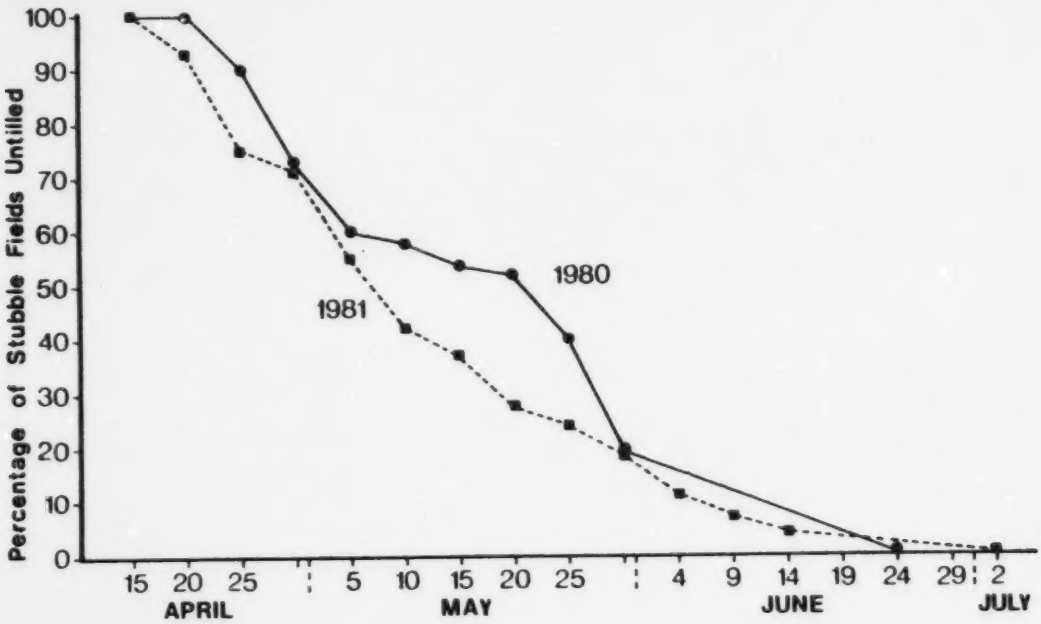


Figure 3
Chronology of seeding in the St-Denis area

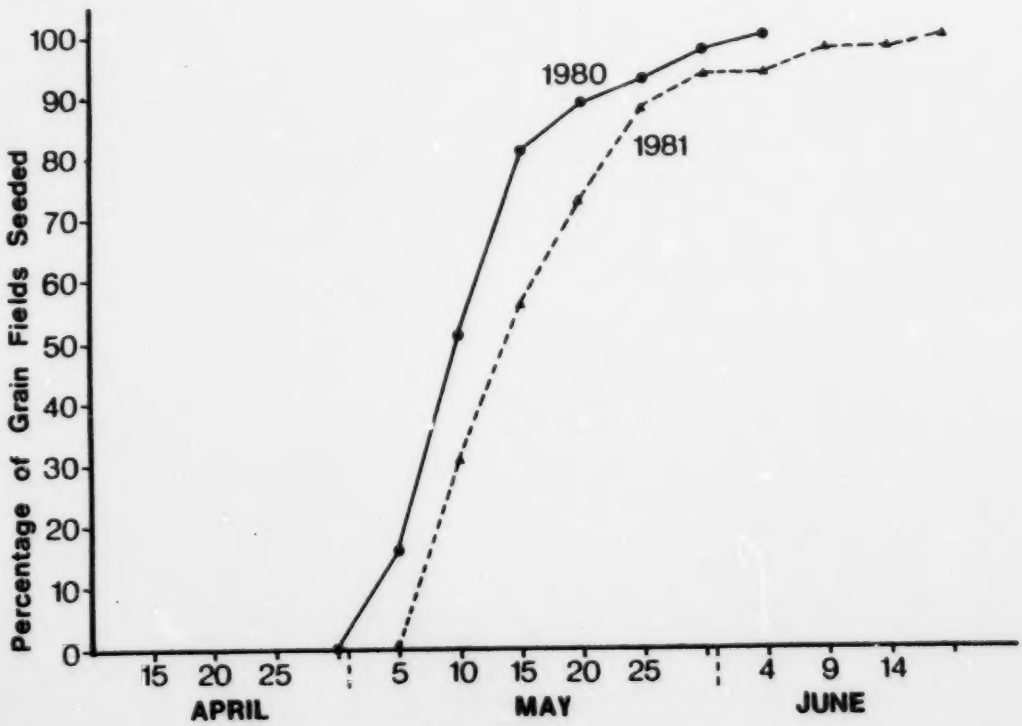


Figure 4
Probability of a stubble nest surviving cultivation under conventional tillage (35-day exposure period assumed)

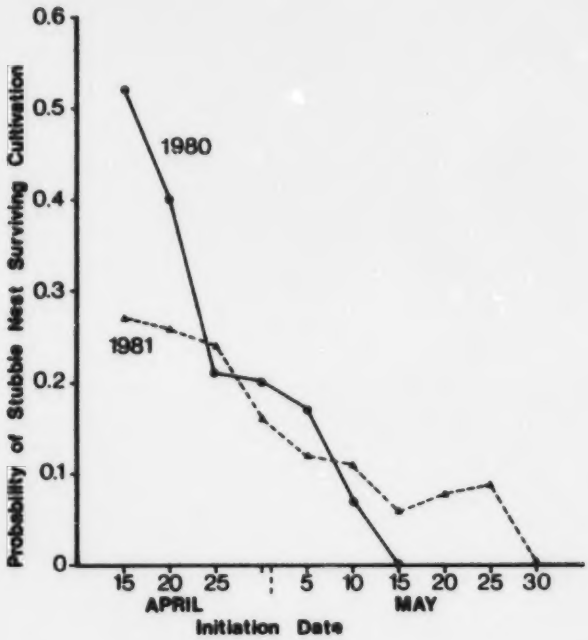
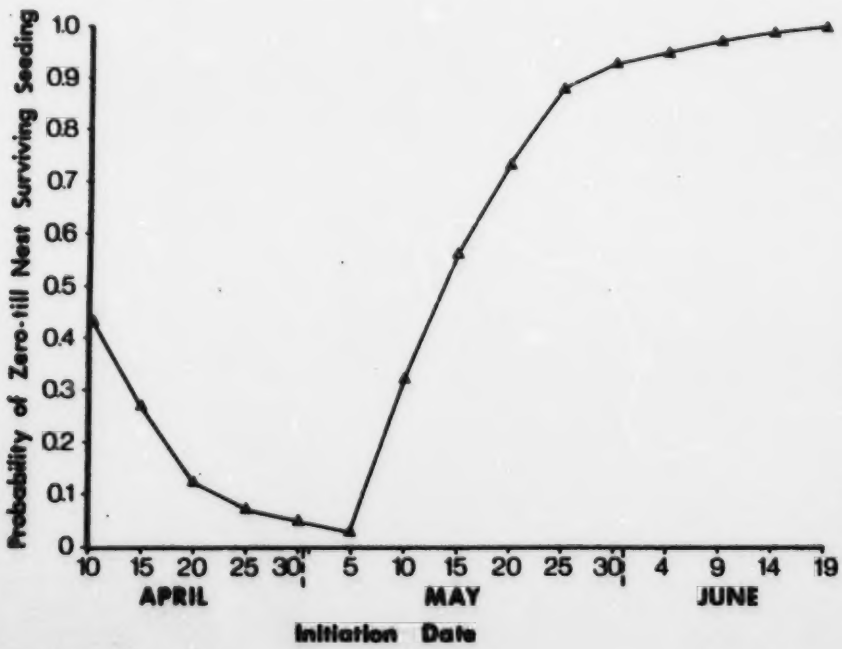


Figure 5
Probability of a stubble nest surviving the seeding operation under zero-tillage (seeding chronology based on 1981 data, and 35-day nest exposure assumed)



Cahiers de biologie — **Service canadien de la faune**

Ces cahiers renferment des données préliminaires et des conclusions provisoires de nature à intéresser les biologistes d'autres organismes.

Also available in English

N° 156, mars 1985

Prévision relative à la préservation des nids de canards sur les terres en chaume cultivées de façon traditionnelle ou par semis direct

par Lawson G. Sugden[1] et Gerard W. Beyersbergen[1]

Résumé

On a établi des prévisions quant à la préservation des nids de canards sur les terres en chaume cultivées avec labour (méthode traditionnelle) ou sans labour (méthode du semis direct) en comparant la chronologie du labour des terres en chaume, de l'ensemencement printanier et de la nidification. Pour les terres cultivées de façon traditionnelle, la probabilité qu'elles demeurent non labourées jusqu'à l'éclosion des oeufs s'élevait à 0,5 pour les nids les plus précoces et était infime pour la majorité des nids. Sur les terres cultivées par semis direct, les premiers nids seraient probablement détruits par les travaux d'ensemencement, mais la reconstruction des nids permettrait de compenser une partie des pertes. Après le début de mai, un nombre de plus en plus grand de champs auraient déjà été ensemencés et représenteraient des sites plus sûrs de nidification. Le succès global de la nidification chez les canards serait plus élevé sur les terres à semis direct que sur les terres en chaume labourées annuellement.

Introduction

L'importance des Prairies canadiennes pour la reproduction des oiseaux aquatiques, et plus particulièrement des canards, est bien connue (Munro et Gollop, 1955; Pospahala *et al.*, 1974). Plus de la moitié des canards abattus par les chasseurs nord-américains sont produits dans cette région, principalement sur les terres agricoles. Au cours des dernières années, on s'est de plus en plus inquiété de la perte d'habitats pour les oiseaux aquatiques qu'entraîne l'intensification de l'agriculture. Tant les habitats des terres humides que ceux des hautes terres sont touchés. La mise en culture des hautes terres a laissé peu d'habitats convenables à la faune sur de nombreuses fermes, et cette tendance se maintient (Sugden et Beyersbergen, 1984).

La culture intensive a pour effet de réduire le couvert végétal des hautes terres que recherchent les canards pour la nidification; les nids construits sur les terres en culture sont vulnérables aux activités agricoles, et ceux construits sur ce qui reste du couvert original sont exposés à des pertes élevées dues à la prédation (Duebbert et Kantrud, 1974; Higgins, 1977; Krapu, 1977). Les espèces nichant tôt, comme le Canard pilet (*Anas acuta*), qui ont besoin de la végétation résiduelle de l'année précédente, sont les plus touchées.

Les gestionnaires des oiseaux aquatiques devraient examiner toutes les stratégies possibles pour aider à contrebalancer les effets de l'agriculture plus intensive (Zittlau, 1979). Une de ces stratégies consisterait à favoriser des méthodes de culture qui augmentent le succès de la reproduction des canards telle la méthode du semis direct sans imposer un fardeau aux agriculteurs (Higgins, 1977; Cowan, 1982; Rodgers, 1983). Cette méthode est encore peu utilisée dans les Prairies canadiennes, mais elle s'y répand et soulève un intérêt accrû à mesure que ses avantages au niveau de la conservation des sols et de l'énergie deviennent évidents (*Saskatchewan Tillage Committee*, 1981). Il serait donc utile de connaître son influence potentielle sur la reproduction des canards au cas où cette méthode continuerait de se répandre. Dans ce premier rapport, nous comparons les taux probables de préservation des nids de canards sur les terres en chaume cultivées avec et sans labour.

Région à l'étude et méthodes

À l'origine, notre intention était d'évaluer l'utilisation que font les canards nicheurs des terres en chaume cultivées par semis direct de même que la préservation des nids sur ces terres. Toutefois, comme il ne semblait pas y avoir de telles terres près d'habitats convenables que sont les terres humides, nous avons étudié l'utilisation des terres en chaume cultivées selon la méthode traditionnelle, mais ne devant pas être labourées avant le mois de juin. La construction de la majorité des nids serait alors commencée. Par ailleurs, nous n'avons décelé pratiquement aucune utilisation des terres en chaume par les canards pour la nidification de sorte que nous n'avons pu établir nos prévisions relatives à la préservation des nids par rapport aux activités agricoles que de façon indirecte.

La plupart de nos données sur la nidification ont été obtenues dans la Réserve nationale de faune de St-Denis du Service canadien de la faune (SCF) située à 32 km à l'est de Saskatoon. Il s'agit d'une étendue de 385 ha de terres agricoles dans une région onduleuse constituée de terres humides (10%), de hautes terres non cultivées (26%) et de terres cultivées (64%). En 1980 et 1981, nous avons recherché les nids sur les terres en chaume une ou deux fois en mai (Higgins *et al.*, 1969). Le couvert végétal restant a été inspecté de façon systématique trois fois au cours de chaque année entre le début de mai et la fin de juin. Les dates du début de la nidification ont été estimées à partir des données existantes sur le stade d'incubation des oeufs (Westerskov, 1950), la taille des couvées, les dates d'éclosion et les estimations publiées des périodes d'incubation.

En 1981, nous avons ajouté dix blocs de terres agricoles privées afin d'accroître notre échantillon des terres en chaume. Ces dix blocs, d'une superficie moyenne de 97,0 ha (de 58,5 à 198,1 ha) se trouvaient à moins de 30 km de la Réserve nationale de faune de St-Denis. La superficie des terres en chaume variait de 39,4 à 163,3 ha, pour une moyenne de 70,9 ha. Des terres humides étaient présentes à l'intérieur ou à proximité de tous ces blocs. Les terres labourées chaque année constituaient de 62 à 94 % de la superficie, pour une moyenne de 81 %. Nous avons fait une recherche des nids dans ces blocs au cours du mois de mai avant que

[1]SCF, Saskatoon (Saskatchewan) S7N 0X4

Environnement Canada Environment Canada
Service canadien de la faune Canadian Wildlife Service

les terres en chaume ne soient cultivées. Nos recherches comprenaient le couvert végétal des hautes terres.

Nous avons obtenu les données sur les activités agricoles en examinant, tous les cinq jours, 104 champs situés le long de la route sur une étendue de 45 km près de la réserve nationale de faune. Nous avons noté l'état de chaque champ, p. ex.: terre en chaume non labourée, terre labourée ou terre ensemencée. Il n'y avait aucune terre cultivée par semis direct dans nos échantillons.

Résultats

Étude des nids

Nous avons dénombré 208 nids de canards dans le couvert végétal des hautes terres situées dans la réserve nationale de faune en 1980 et 61 en 1981. Nous n'en avons trouvé aucun sur les terres en chaume. Le nombre comparativement faible de nids comptés en 1981 a été attribué à la sécheresse et à la détérioration de l'habitat cette année-là. Dans les dix blocs de terres agricoles privées que nous avons visités en 1981, nous avons trouvé 19 nids : 17 de Canards malards (*Anas platyrhynchos*), 1 de Canards pilets et 1 de Canards souchets (*A. clypeata*). Un seul nid de Canards malards a été observé sur les terres en chaume dans ces blocs.

Nous avons pu estimer le début de la nidification pour 189 nids en 1980 et 50 en 1981 (figure 1). Comme une seule recherche a été effectuée sur les terres agricoles privées, nous n'avons pas inclu les données qui y ont été obtenues. Les premiers nids ont été construits vers la mi-avril par des Canards malards et des Canards pilets. Dans l'ensemble, les caractéristiques de la nidification pour les diverses espèces étaient similaires à celles qui ont été présentées par Hochbaum (1944:94). Toutefois, dans notre région d'étude, nous avons observé un deuxième sommet pour le Canard malard et peut-être aussi pour le Canard pilet, qui différait peu du principal sommet pour le Canard souchet, le Canard siffleur d'Amérique (*A. americana*) et la Sarcelle à ailes bleues (*A. discors*).

Activités agricoles

Notre transect comptait 68 terres en chaume après la récolte de 1979; 20 avaient été labourées à l'automne, de sorte qu'il n'en restait que 48 au printemps de 1980. La plupart des champs labourés à l'automne l'ont été « à plat », méthode qui n'élimine pas toute la chaume sur pied de sorte que ces champs n'avaient peut-être pas perdu tout leur potentiel comme couvert pour la nidification des canards (Higgins, 1977).

En 1980, le printemps a été chaud et sec de sorte qu'on avait déjà commencé à labourer le 20 avril; le labour était en majeure partie terminé à la mi-juin (figure 2). En général, les premiers champs labourés, y compris ceux qui l'avaient été à l'automne, étaient destinés à être ensemencés. Les champs devant être mis en jachère d'été ont été labourés en dernier. L'ensemencement a débuté vers le 30 avril et était terminé le 4 juin (figure 3).

En 1981, autre année sèche, la chronologie et les caractéristiques du labour des terres en chaume ont été similaires (figure 2). Toutefois, l'ensemencement s'est fait, en moyenne, une semaine plus tard, ce qui est probablement plus près de la moyenne (figure 3). Les données pour la période de 1952 à 1983 qui ont été fournies par le ministère de l'Agriculture de la Saskatchewan indiquent que la date moyenne à laquelle l'ensemencement est général dans cette région est le 13 mai. Cette date correspond à celle où l'ensemencement était réalisé à 50 % dans notre échantillon de 1981.

Analyse

En comparant la chronologie de diverses activités agricoles avec les dates du début de la nidification et de la période d'éclosion, on peut prévoir certains effets de ces activités sur le succès global de la nidification sur les terres agricoles. Au cours des deux années d'étude, environ 35 % des champs étaient en jachère d'été de sorte que le reste représentait un couvert de chaume propice à la nidification des canards. Toutefois, comme une partie des terres qui restaient avaient été labourées à l'automne, il y avait environ 43 % des champs qui étaient à l'état de terres en chaume non labourées au printemps suivant.

Malgré le labour tardif de certaines terres en chaume (figure 2), peu d'entre elles seraient propices aux canards nichant dans les chaumes. La probabilité qu'une terre en chaume reste non labourée assez longtemps pour permettre l'éclosion des oeufs d'une couvée (compte tenu d'une période d'exposition de 35 jours), n'a jamais été supérieure à 0,5 après la mi-avril (figure 4). À la fin d'avril, cette probabilité n'est plus que de 0,2, et à la mi-mai, moins de 10 % des quelques terres encore en chaume seraient sans danger pour un nid qui y serait alors construit. Comme la construction de la plupart des nids commence après le mois d'avril (figure 1), il est évident que les terres en chaume labourées ne peuvent pas être considérées comme une aire de nidification utile.

Nos observations confirment les résultats d'études antérieures où la préservation des nids dans des champs cultivés avait été mesurée directement (p. ex. Milonski, 1958; Higgins, 1977). Les terres en chaume cultivées selon la méthode traditionnelle sont peu propices aux canards nicheurs. D'ailleurs, la plupart du temps ces terres constituent un «piège» et représentent, à tout le moins, un risque élevé pour les canards nichant très tôt. L'utilisation comparativement faible des vastes terres en chaume présentes dans nos blocs d'étude pourrait traduire une tendance des canards à ne pas construire de nids à des endroits où ils n'ont pas eu de succès auparavant (Hildén, 1965; Doty et Lee, 1974).

On ne sait pas trop pourquoi les canards semblent avoir utilisé fortement les terres en chaume par le passé malgré la faible préservation des nids (Milonski, 1958). Il est possible que ce soit dû aux populations beaucoup plus élevées alors présentes (voir l'analyse de Fretwell, 1972). Il est également probable que les jeunes femelles étaient en proportions plus élevées dans les populations nicheuses et qu'elles étaient portées à explorer de nouveaux habitats malgré leur qualité médiocre.

Avec la méthode du semis direct, les terres en chaume ne sont pas labourées, et l'ensemencement se fait directement. Les mauvaises herbes sont éliminées à l'aide de produits chimiques. Dans l'ensemble, il n'y a que peu ou pas de différences entre les dates d'ensemencement des méthodes

traditionnelle et du semis direct. Les neiges abondantes de l'hiver précédent peuvent retarder l'ensemencement des terres en chaume de quelques jours à cause des conditions d'humidité. Inversement, quand le printemps est sec, l'humidité moins abondante dans les terres cultivées par semis direct permet d'ensemencer plus tôt. Les nids construits avant que l'ensemencement ait commencé ont peu de chances d'être préserves (figure 5). Ceux qui sont construits après l'ensemencement sont quand même exposés à la destruction par le matériel d'arrosage des herbicides. D'après les données sur l'ensemencement en 1981 (que nous considérons comme les plus représentatives), nous prévoyons que les nids construits après le 15 mai auraient plus de 50% de chances d'être dans un champ « sûr », les chances augmentant plus les nids sont contruits tard. Comme la majorité des nids sont construits après la mi-mai (figure 1), l'avantage que représentent pour les canards les terres cultivées par semis direct par rapport aux terres exploitées de façon traditionnelle est évident.

À cause des grandes étendues cultivées, la densité des nids de canards sur les terres en chaume tend à être peu élevée. La dispersion de ces nids peut réduire le taux de prédation (Cowan, 1982), hypothèse qui s'accorde avec les résultats d'autres études (p. ex. Tinbergen *et al.*, 1967; Fretwell, 1972; Page *et al.*, 1983), ainsi qu'avec nos propres résultats non publiés de tests portant sur la Corneille d'Amérique (*Corvus brachyrhynchos*).

On ignore si les terres cultivées par semis direct attireraient davantage les canards nicheurs que les terres en chaume cultivées selon la méthode traditionnelle. Nous avons peu de doutes, cependant, que relativement moins de nids seraient détruits par les activités agricoles. Ceci dit, on suppose que la plus grande utilisation des herbicides avec la méthode du semis direct n'est pas dommageable pour les oeufs de canards (Batt *et al.*, 1980; Hoffman et Eastin, 1982). La perte des nids construits plus tôt serait compensée, en partie du moins, par la renidification. L'emploi de nouvelles techniques agricoles telles que le labour à l'aide de coupe-racines (Rodgers, 1983) et l'ensemencement à l'aide de distributeurs pneumatiques, devrait améliorer la préservation des nids sur les terres cultivées annuellement.

Remerciements

Nous remercions les étudiants embauchés pour l'été qui nous ont aidés sur le terrain ainsi que les agriculteurs qui nous ont permis de travailler sur leur propriété. Nous sommes reconnaissants envers Robert G. Clark pour avoir revu le manuscrit.

Bibliographie

Batt, B.D.J.; Black, J.A.; Cowan, W.F. 1980. The effects of glyphosate herbicide on chicken egg hatchability. Can. J. Zool. 58:1940–1942.

Cowan, W.F. 1982. Waterfowl production on zero tillage farms. Wildl. Soc. Bull. 10:305–308.

Doty, H.A.; Lee, F.B. 1974. Homing to nest baskets by wild female Mallards. J. Wildl. Manage. 38:714–719.

Duebbert, H.F.; Kantrud, H.A. 1974. Upland duck nesting related to land use and predator reduction. J. Wildl. Manage. 38:257–265.

Fretwell, S.D. 1972. Populations in a seasonal environment. Princeton Univ. Press.

Higgins, K.F. 1977. Duck nesting in intensively farmed areas of North Dakota. J. Wildl. Manage. 41:232–242.

Higgins, K.F.; Kirsch, L.M.; Ball, I.J., Jr. 1969. A cable-chain device for locating duck nests. J. Wildl. Manage. 33:1009–1011.

Hildén, O. 1965. Habitat selection in birds. Ann. Zool. Fenn. 2:53–75.

Hochbaum, H.A. 1944. The Canvasback on a prairie marsh. Am. Wildl. Inst., Washington, DC.

Hoffman, D.J.; Eastin, W.C., Jr. 1982. Effects of lindane, paraquat, toxaphene, and 2,4,5- trichlorophenoxyacetic acid on Mallard embryo development. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 11:79–86.

Krapu, G.L. 1977. Pintail reproduction hampered by snowfall and agriculture. Wil. Bull. 89:154–157.

Milonski, M. 1958. The significance of farmland for waterfowl nesting and techniques for reducing losses due to agricultural practices. Trans. North Am. Wildl. Conf. 23:215–227.

Munro, D.A.; Gollop, J.B. 1955. Canada's place in flyway management. Trans. North Am. Wildl. Conf. 20:118–125.

Page, G.W.; Stenzel, L.E.; Winkler, D.W.; Swarth, C.W. 1983. Spacing out at Mono Lake: breeding success, nest density, and predation in the Snowy Plover. Auk 100:13–24.

Pospahala, R.S.; Anderson, D.R.; Henny, C.J. 1974. Population ecology of the Mallard. II. Breeding habitat conditions, size of the breeding populations, and production indices. US Dep. Inter., Fish and Wildl. Serv. Resour. Publ. 115.

Rodgers, R.D. 1983. Reducing wildlife losses to tillage in fallow wheat fields. Wildl. Soc. Bull. 11:31–38.

Saskatchewan Tillage Committee. 1981. Zero tillage. Sask. Agric. Plant Ind. Branch, Regina, Sask.

Sugden, L.G.; Beyersbergen, G.W. 1984. Farming intensity on waterfowl breeding grounds in Saskatchewan parklands. Wildl. Soc. Bull. 12:22–26.

Tinbergen, N.; Impekoven, M.; Franck, D. 1967. An experiment on spacing-out as a defence against predation. Behaviour 28:307–321.

Westerskov, K. 1950. Methods for determining the age of game bird eggs. J. Wildl. Manage. 14:56–67.

Zittlau, W.T. 1979. An environmental assessment of agricultural practises and policies: implication for waterfowl habitat management. Natur. Resour. Inst Univ. Man., Winnipeg, Man.

Figure 1
Début de la nidification chez les canards nicheurs des hautes terres. Chaque cercle (1980) ou carré (1981) équivaut à un nid

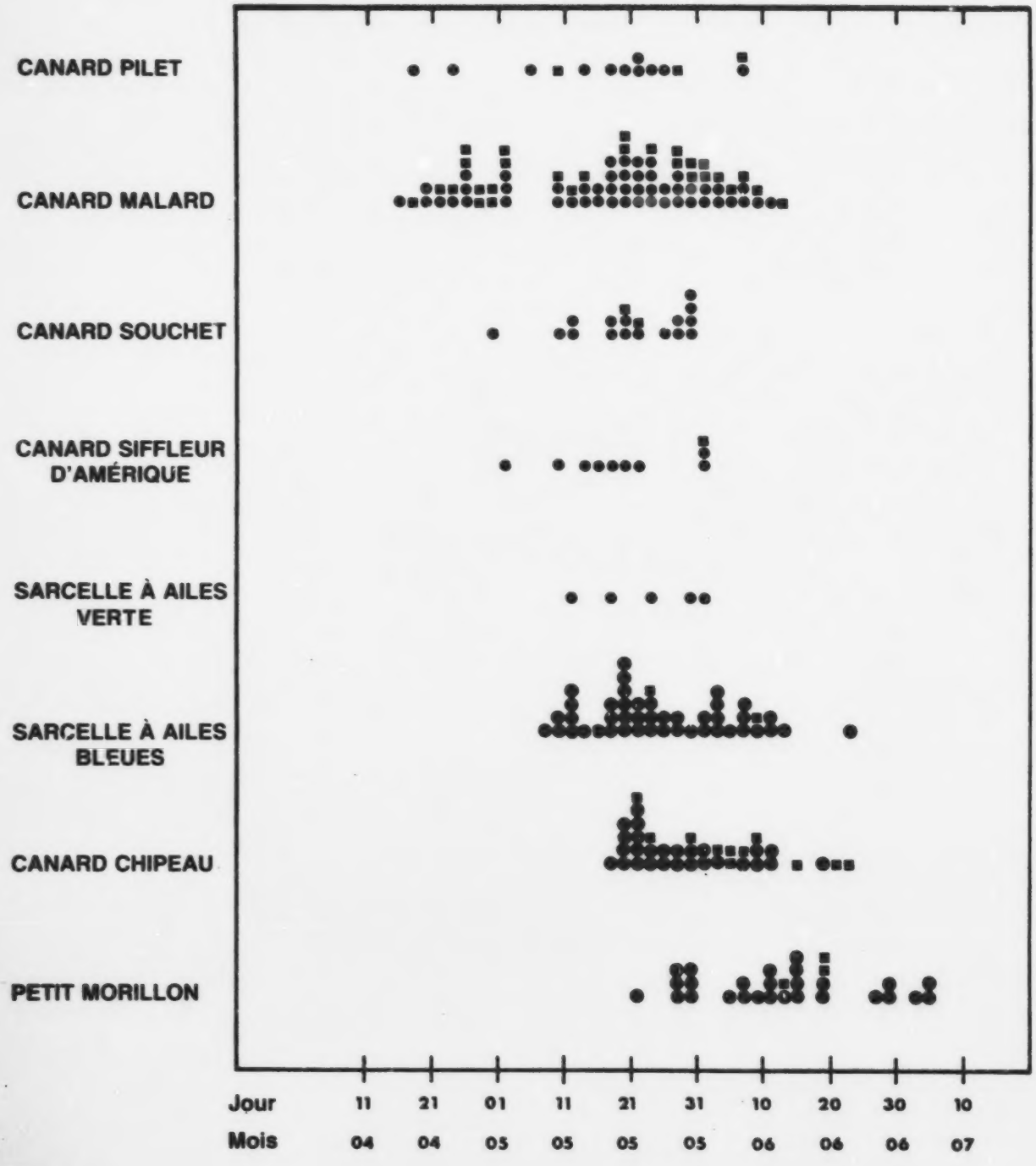


Figure 2
Chronologie du labour des terres en chaume dans la Réserve nationale de faune de St-Denis

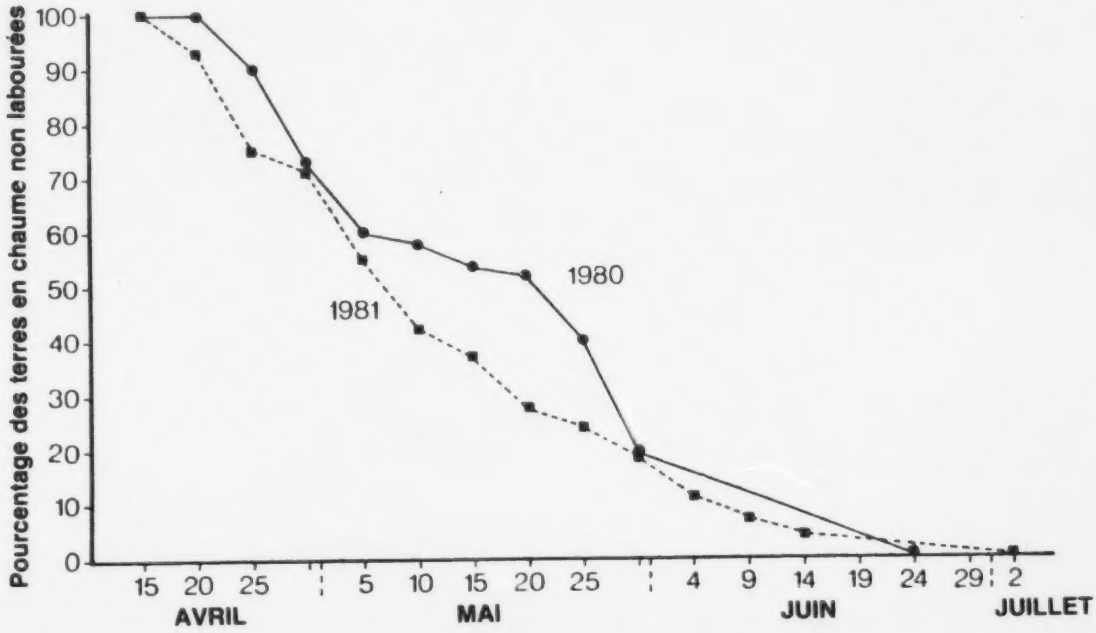


Figure 3
Chronologie de l'ensemencement des terres dans la Réserve nationale de faune de St-Denis

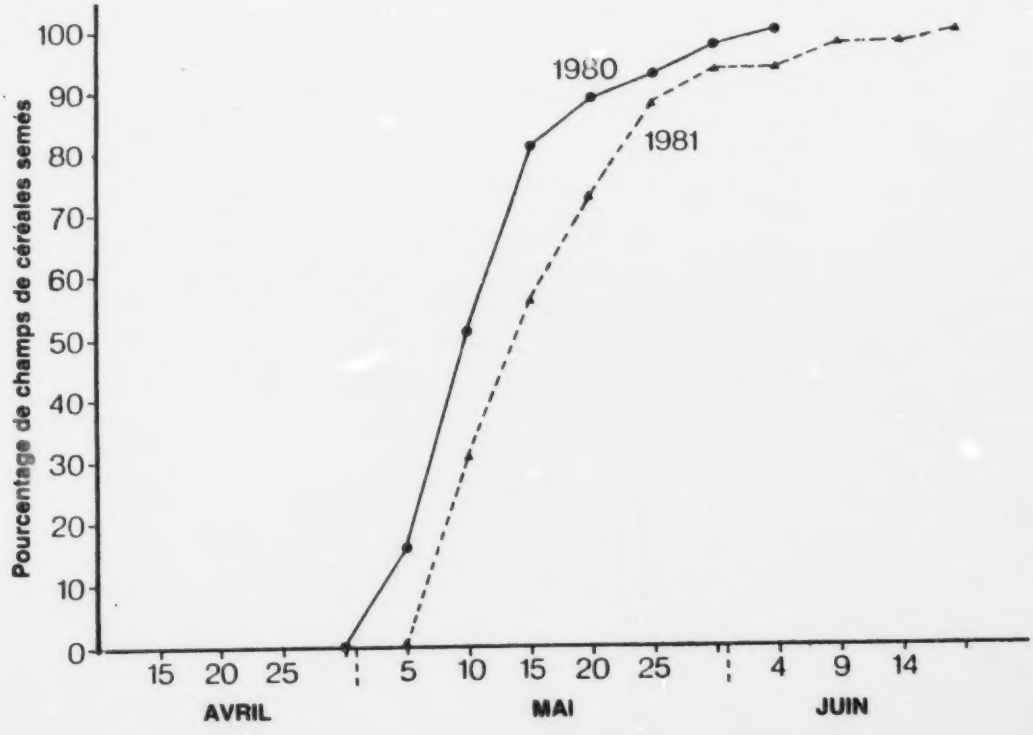


Figure 4
Probabilité quant à la préservation des nids construits sur des terres en chaume cultivées selon la méthode traditionnelle (compte tenu d'une période d'exposition de 35 jours)

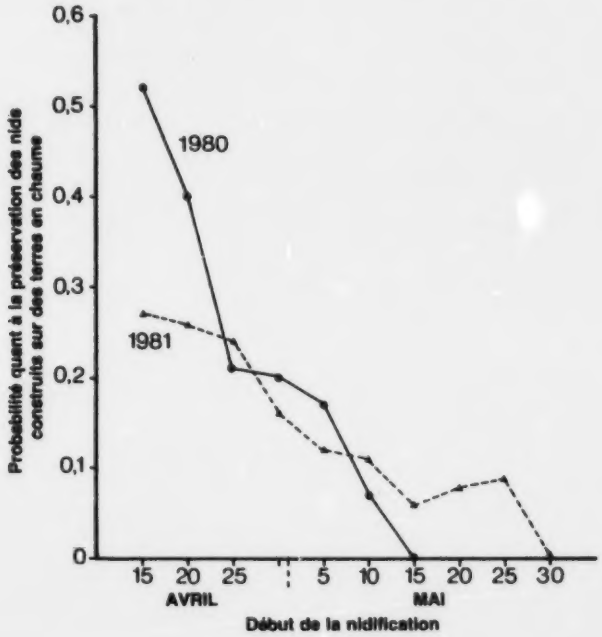
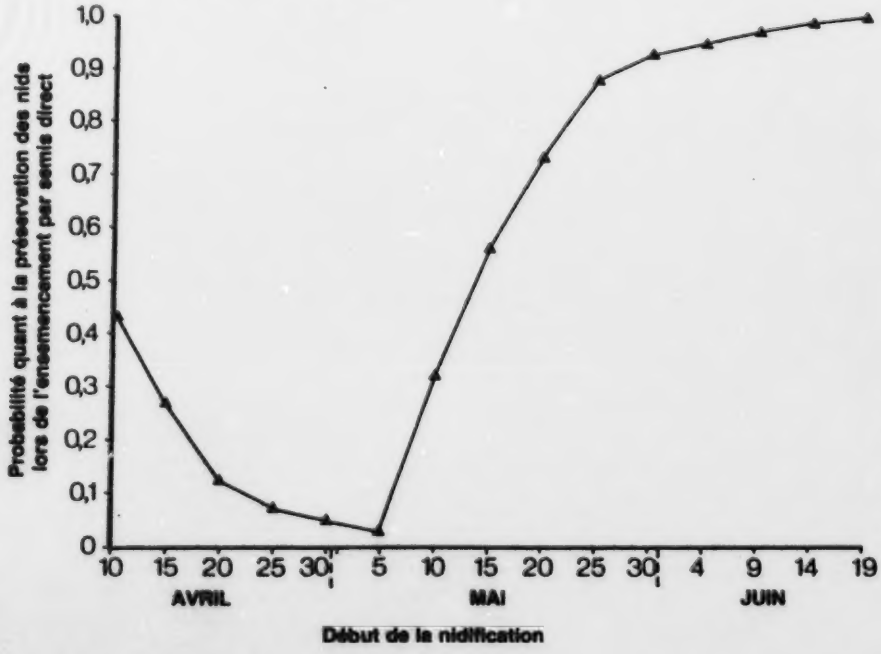



Figure 5
Probabilité quant à la préservation des nids construits sur des terres en chaume cultivées selon la méthode du semis direct. (La chronologie de l'ensemencement est basée sur les données de 1981. On tient compte d'une période d'exposition de 35 jours)